

IND040

Sustituir caldera de combustión existente por bomba de calor

KGNETE INGENIERIA

3 de julio de 2024

## **Índice**

FICHA	<b>Sustituir caldera de combustión existente por bomba de calor</b>
Código	IND040
Versión	V1.0
Sector	Industrial

### 1. Ámbito de aplicación

Sustitución caldera de combustión de una instalación térmica (calefacción y/o agua caliente sanitaria) de un establecimiento industrial por una bomba de calor alimentada eléctricamente.

No afectando la actuación a los elementos que configuran la instalación térmica.

### 2. Requisitos

Esta ficha no establece requisitos específicos, lo que en ningún caso exonera del cumplimiento de los requisitos de obligado cumplimiento establecidos en la normativa vigente: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), Reglamento europeo sobre los gases fluorados<sup>1</sup> u otras disposiciones en este ámbito de aplicación.

### 3. Cálculo del ahorro de energía

#### 3.1. En calefacción

El ahorro de energía se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_c = P_c \cdot (1/\eta_i - 1/SCOP_{BdC}) \cdot h$$

Donde,

AE	Ahorro anual de energía final	kWh/año
P <sub>c</sub>	Potencia térmica en modo calefacción según ficha técnica o valor medio de las últimas tres inspecciones periódicas	kW
η <sub>i</sub>	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica referido a a PCI, o valor medio de las últimos 3 inspecciones periódicas	(tanto por uno)
SCOP <sub>BdC</sub>	Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica	W/W
h	Horas equivalentes en modo activo de funcionamiento activo <sup>2</sup>	1.920 h/año
D <sub>i</sub>	Duración indicativa de la actuación <sup>3</sup>	años

AE <sub>c</sub>	P <sub>c</sub>	1/η <sub>i</sub>	1/ SCOP <sub>BdC</sub>	h

<sup>1</sup> Reglamento (UE) No 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero y por el que se deroga el Reglamento (CE) no 842/2006.

<sup>2</sup> Valor de referencia. El propietario del ahorro podrá modificar el valor de las horas anuales equivalentes en modo activo si previamente lo justifica y acredita por empresa habilitada.

<sup>3</sup> Según Recomendación (UE) 2019/1658, de la Comisión, de 25 de septiembre, relativa a la transposición de la obligación de ahorro de energía en virtud de la Directiva de eficiencia energética, o en su defecto a criterio del técnico responsable.

### 3.2. En agua caliente sanitaria (ACS)

El ahorro de energía en ACS se medirá en términos de energía final, expresada en kWh/año, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$AE_{ACS} = (1/\eta_i - 1/SCOP_{dhw}) \cdot D_{acs} \cdot F_p$$

Donde

AE	Ahorro anual de energía final	kWh/año
F <sub>p</sub>	Factor de ponderación <sup>4</sup>	1
η <sub>i</sub>	Rendimiento del equipo sustituido según ficha técnica referido a a PCI, o valor medio de las últimas tres inspecciones periódicas	(tanto por uno)
SCOP <sub>dhw</sub>	Rendimiento estacional de la bomba de calor según ficha técnica <sup>5</sup>	W/W
DA <sub>ACS</sub>	Demanda anual de energía en ACS <sup>6</sup>	kWh/año

AE <sub>ACS</sub>	F <sub>p</sub>	1/η <sub>i</sub>	1/ SCOP <sub>dhw</sub>	DA <sub>ACS</sub>

### 4. Resultado del cálculo

EL ahorro anual de energía total será la suma de los ahorros de energía en calefacción y agua caliente sanitaria

AE <sub>C</sub>	AE <sub>ACS</sub>	AE <sub>T</sub>	D <sub>i</sub>

Persona técnica responsable	
NIF/NIE	
Firma	

### 5. Documentación para justificar los ahorros de la actuación y su realización

- Declaración responsable indicando:
  - Haber formalizado un Convenio CAE<sup>7</sup> entre el sujeto obligado o el sujeto delegado y el propietario del ahorro de energía final, según la definición del artículo 2.g) del Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético, indicando las partes, fecha de firma, ahorros anuales de energía final previstos en kWh, la inversión<sup>8</sup> realizada en euros, y la contraprestación<sup>9</sup> del ahorro energético.
  - Compromiso del propietario inicial del ahorro con el sujeto obligado o sujeto delegado de no formalizar otros convenios CAE para la misma actuación de ahorro energético.

<sup>4</sup> Factor de ponderación para ajustar el valor de la demanda de energía supuesto a partir de los valores de G al valor del consumo de energía final, según consumos reales estadísticos.

<sup>5</sup> Ver Anexo II.

<sup>6</sup> Ver Anexo IV. Demanda anual de ACS.

<sup>7</sup> Este documento no será necesario si el sujeto obligado o el sujeto delegado que suscribiría dicho convenio es quien ha llevado a cabo la inversión.

<sup>8</sup> En el caso de que la inversión integre otros elementos ajenos a la actuación de eficiencia energética a la que se refiere esta ficha, indicar sólo la parte relacionada con la actuación.

<sup>9</sup> La contraprestación por los ahorros de energía, reflejados en el Convenio CAE, se debe expresar en €/kWh y su importe total en €, correspondiente a los ahorros del primer año generados por la actuación.

- Resultado de los ahorros energéticos que se hayan determinado según la metodología de cálculo aplicada en los apartados 3 y 4 de esta ficha.
- Certificado de la instalación de la empresa instaladora donde se detallen los valores de las variables de la fórmula de cálculo de ahorro de energía del apartado 3.
- Copia de la comunicación de la puesta en servicio presentada en el registro habilitado por el órgano competente de la comunidad autónoma.
- Informe fotográfico de la instalación térmica antes y después de la instalación de la bomba de calor.
- Facturas justificativas<sup>10</sup> de la inversión realizada.
- Declaración responsable formalizada por el propietario inicial del ahorro de energía final referida a la solicitud y/u obtención de ayudas públicas para la misma actuación según el modelo del Anexo I de esta ficha.

---

<sup>10</sup> Todas las facturas deben contener, como mínimo, los datos y requisitos exigidos por la Agencia Tributaria.

## ANEXO I

**Declaración responsable formalizada por el propietario del ahorro referida a la solicitud y/o obtención de ayudas y/o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA**

ACTUACIÓN (Nombre de la ficha y código)	
REFERENCIA CATASTRAL DE LA LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN	
COMUNIDAD AUTÓNOMA EN LA QUE SE EJECUTÓ LA ACTUACIÓN	
DIRECCIÓN DE LA ACTUACIÓN	
LA ACTUACIÓN EXCEDE EL ÁMBITO DE UNA COMUNIDAD AUTÓNOMA (Indicar sí o no)	
EN SU CASO, Nº DE SERIE DE EQUIPO/S	

**2. IDENTIFICACIÓN DEL PROPIETARIO DEL AHORRO Y DEL BENEFICIARIO**

PROPIETARIO DEL AHORRO (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
DOMICILIO			
TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO			

BENEFICIARIO DEL AHORRO (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
DOMICILIO			

**3. IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE DEL PROPIETARIO DEL AHORRO (a indicar únicamente en caso de representación)**

REPRESENTANTE (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
DOMICILIO			
TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO			

Ostentando poderes suficientes según:

- ☐ Poder Notarial de fecha \_\_\_\_\_ y número de protocolo \_\_\_\_\_. **Se adjunta copia a la presente.**
- ☐ Otro documento (identificar título y fecha de formalización): \_\_\_\_\_. **Se adjunta copia a la presente.**

Manifestando que dichos poderes no se encuentran revocados, modificados ni limitados.

En relación con la actuación arriba indicada, el abajo firmante:

**DECLARA RESPONSABLEMENTE**

- ☐ **NO HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, una ayuda y/o subvención para la misma actuación.

- ☐ **HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, una ayuda y/o subvención, para la misma actuación, por lo que **se adjunta copia de la solicitud**, y en ese caso:
- ☐ **Haber obtenido** una ayuda y/o subvención para la misma actuación, para lo que **se aporta copia de la resolución**.
- ☐ **No haber obtenido** ayuda y/o subvención para la misma actuación.
- ☐ **Estar pendiente de resolución** respecto a la ayuda y/o subvención solicitada para la misma actuación.

En todo caso, se deberán indicar los siguientes datos para cada ayuda y/o subvención:

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

Asimismo, se **COMPROMETE** a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en el plazo de 20 días al sujeto obligado o sujeto delegado con el que haya formalizado el Convenio CAE.

Y para que así conste, firma la presente en \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_

Fdo.: .....

(Firma del propietario del ahorro o representante del mismo).

## ANEXO II

**Fórmulas para realizar la conversión entre rendimiento estacional en calefacción (SCOP) o en ACS (SCOP<sub>DHW</sub>)**

Hasta la actualización de los reglamentos de ecodiseño, para hacer la conversión del dato del rendimiento estacional sobre energía primaria  $\eta_{s,h}$  a (calefacción) o  $\eta_{hw}$  a (ACS) se tomará el valor de 2,5 para el coeficiente de energía primaria de la electricidad “CC” establecido en la Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE, y se calcularán según la expresión simplificada siguiente:

Calefacción	ACS
Para bombas de calor aerotérmicas, geotérmicas o hidrotérmicas.	Fórmula solo aplicable a depósitos suministrados como conjunto de la bomba de calor
$SCOP = CC \times \eta_{s,h}^{11}$	$SCOP_{dhw} = CC \times \eta_{hw}^{12}$

<sup>11</sup> El término  $\eta_{s,h}$  se refiere a la eficiencia de calentamiento de espacios o *space heater* (calefacción).

<sup>12</sup> El término  $\eta_{hw}$  se refiere a la eficiencia de caldeo de agua (agua caliente sanitaria o water heater).

## ANEXO III

### Demanda anual de energía para ACS

Según el Anejo F del documento de Ahorro de Energía HE4, del Código Técnico de la Edificación (2019).

$$D_{acs} = D_{L/D} \cdot N_p \cdot C_e \cdot 365 \cdot \Delta T$$

Donde,

1.  $D_{acs}$  = Demanda de energía anual para ACS (kWh/año)
2.  $D_{L/D}$  = Demanda de 21 litros/día por persona (para fábricas y talleres)
3.  $N_p$  = número de personas consideradas
4.  $C_e$  = Calor específico (agua) = 0,001162 kWh / kg °C
5.  $\Delta T$  = Salto térmico instalaciones con 60°C de acumulación (°C) = 60 °C – 14 °C<sup>13</sup> = 46 °C

<sup>13</sup> Se unifica la temperatura de agua fría a 14 °C, el técnico responsable puede proponer cálculos alternativos.



# CONVENIO DE CESIÓN DE AHORROS ENERGÉTICOS (CONVENIO CAE)

Kgnete

30 de junio de 2024

## Resumen

El convenio <sup>1</sup> CAE es un acuerdo firmado entre un sujeto obligado o un sujeto delegado con el propietario del ahorro de energía, por el cual éste cede dicho ahorro a aquel a cambio de una contraprestación, económica o de otro tipo.

La Orden TED/815/2023, de 18 de julio, por la que se desarrolla parcialmente el Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético, establece el contenido mínimo de este convenio en su artículo 11.

## REUNIDOS

De una parte, D<sup>a</sup>/D. xxxx, mayor de edad, con documento de identificación xxxx, en nombre y representación de la empresa xxxx con NIFy domicilio a efectos de notificaciones en xxxxxxxx, teléfono de contacto xxxxxx y correo electrónico xxxx, en adelante el Cedente.

De otra parte, D<sup>a</sup>/D. xxxx, mayor de edad, con documento de identificación xxxx, en nombre y representación del sujeto delegado, con código de identificación xxxx, y domicilio a efectos de notificaciones en xxxxxxxx, teléfono de contacto xxxxxx y correo electrónicoxxxx, en adelante el Cesionario.

Las partes manifiestan tener y se reconocen, mutua y recíprocamente, la capacidad legal para otorgar el presente convenio a cuyos efectos, podrán ser denominadas conjuntamente como “las partes”

## EXPONEN

### Primero.

Que el Cedente es propietario de un ahorro de energía de . kWh/año como resultado de haber llevado a cabo la actuación de eficiencia energética estandariza/singular descrita como “Título descriptivo de la actuación”.

### Segundo.

Que el Cedente conoce que el Cesionario tiene la condición de sujeto obligado o sujeto delegado, según la definición recogida en el art. 2 del Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético.

### Tercero.

Que el Cedente está interesado en ceder la propiedad y posesión de dicho ahorro de energía al Cesionario, quien, a su vez, lo acepta, lo que llevan a efecto de acuerdo con las siguientes

---

<sup>1</sup>Modelo de convenio CAE. MITECO

## CLÁUSULAS

### Primera. Objeto y exclusividad

El Cedente cede, en exclusiva al Cesionario, los ahorros de energía, expresados en kWh/año, conseguidos por llevar a cabo la actuación de eficiencia energética descrita como “Título descriptivo de la actuación”.

El Cesionario reconoce y acepta los ahorros de energía por la actuación descrita, adquiriendo en este momento la condición de nuevo propietario final del ahorro.

### Segunda. Localización geográfica de la instalación o instalaciones

La cesión de los ahorros de energía prevista en el presente convenio sólo será válida en territorio español, donde se ha ejecutado la actuación de eficiencia energética.

La actuación se ha llevado a cabo en la localidad de xxxx provincia de. de la Comunidad Autónoma de, siendo la referencia catastral de su ubicación xxxxxx y sus coordenadas UTM xxxxxx

### Tercera. Ahorro anual de energía

El ahorro anual de energía efectivo previsto será de kWh/año, siendo el mismo estimado. Si el ahorro real fuese distinto al previsto, se mantiene la cesión íntegra del mismo.

### Cuarta. Tipo de contraprestación

En el presente convenio se acuerda que la contraprestación ofrecida por el Cesionario al Cedente sea de tipo por una cuantía de por un valor de Se indica que dicha contraprestación tiene como finalidad incentivar la transmisión de los ahorros de energía resultantes de la ejecución de la actuación prevista

### Quinta. Vida útil de la actuación de eficiencia energética

Cedente y Cesionario se comprometen a mantener activa la medida generadora de ahorro durante todo el tiempo de vida útil de la misma .

### Sexta. Percepción de financiación pública.

El Cedente declara tener previsto solicitar financiación pública del programa . gestionado por por importe de . euros.

En todo caso, el Cedente se compromete a informar al Cesionario de todas las ayudas públicas que finalmente obtenga para o con motivo de la ejecución de la actuación, aunque éstas sean concedidas con posterioridad a la firma de este convenio.

### Séptima. Declaración responsable

El Cedente se compromete a que, una vez firmado el presente convenio CAE, no suscribirá convenios CAE por los ahorros de energía generados/previstos por la/s misma/s actuación/actuaciones.

Habiendo leído el presente por sí mismos y hallándose conformes, las partes firman el presente documento por triplicado y a un solo efecto, en el lugar y fecha arriba indicados.

EL CEDENTE

EL CESIONARIO

D<sup>a</sup>/D.

D<sup>a</sup>/D.

## ANEXO I

### Declaración responsable formalizada por el propietario del ahorro referida a la solicitud y/o obtención de ayudas y/o subvenciones públicas para la misma actuación de ahorro de energía

actuacion

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN DE AHORRO DE ENERGÍA

ACTUACIÓN (Nombre de la ficha y código)	relcatastral
REFERENCIA CATASTRAL DE LA LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN	comunidadautonoma
COMUNIDAD AUTÓNOMA EN LA QUE SE EJECUTÓ LA ACTUACIÓN	No
DIRECCIÓN DE LA ACTUACIÓN	
LA ACTUACIÓN EXCEDE EL ÁMBITO DE UNA COMUNIDAD AUTÓNOMA (Indicar sí o no)	Anexo I
EN SU CASO, Nº DE SERIE DE EQUIPO/S	

propietarioahorro

00000000

#### 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROPIETARIO DEL AHORRO Y DEL BENEFICIARIO

PROPIETARIO DEL AHORRO (Nombre y apellidos/Razón social)	domicilio Tlf.:0	Correo E.:pepeperitoperita@gmail.com	NIF/NIE	
DOMICILIO				
TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO				

propietarioahorro

00000000

BENEFICIARIO DEL AHORRO (Nombre y apellidos/Razón social)	domicilio	NIF/NIE	
DOMICILIO			

#### 3. IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE DEL PROPIETARIO DEL AHORRO (a indicar únicamente en caso de representación)

REPRESENTANTE (Nombre y apellidos/Razón social)		NIF/NIE	
DOMICILIO			
TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO			

Ostentando poderes suficientes según:

- ☐ Poder Notarial de fecha \_\_\_\_\_ y número de protocolo \_\_\_\_\_. **Se adjunta copia a la presente.**
- ☐ Otro documento (identificar título y fecha de formalización): \_\_\_\_\_. **Se adjunta copia a la presente.**

Manifestando que dichos poderes no se encuentran revocados, modificados ni limitados.

En relación con la actuación arriba indicada, el abajo firmante:

#### DECLARA RESPONSABLEMENTE

X

- ☐ **NO HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, una ayuda y/o subvención para la misma actuación.

☐ **HABER SOLICITADO** a otros Organismos o Administraciones Internacionales, Nacionales, Autonómicas o Locales, una ayuda y/o subvención, para la misma actuación, por lo que **se adjunta copia de la solicitud**, y en ese caso:

☐ **Haber obtenido** una ayuda y/o subvención para la misma actuación, para lo que **se aporta copia de la resolución**.

☐ **No haber obtenido** ayuda y/o subvención para la misma actuación.

☐ **Estar pendiente de resolución** respecto a la ayuda y/o subvención solicitada para la misma actuación.

**En todo caso, se deberán indicar los siguientes datos para cada ayuda y/o subvención:**

PLAN O PROGRAMA	No
ORGANISMO REGULADOR	Anexo I
Nº DE EXPEDIENTE	plan
AÑO	organismo
DISPOSICIÓN REGULADORA	fecha
ESTADO DE LA CONCESIÓN	fecha
FECHA DE SOLICITUD	cuantía
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

PLAN O PROGRAMA	
ORGANISMO REGULADOR	
Nº DE EXPEDIENTE	
AÑO	
DISPOSICIÓN REGULADORA	
ESTADO DE LA CONCESIÓN	
FECHA DE SOLICITUD	
FECHA DE LA RESOLUCIÓN	
CUANTÍA DE LA AYUDA	

Asimismo, se **COMPROMETE** a comunicar cualquier modificación o variación de las circunstancias anteriores en el plazo de 20 días al sujeto obligado o sujeto delegado con el que haya formalizado el Convenio CAE.

Y para que así conste, firma la presente en \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_

propietario

Fdo.: .....

(Firma del propietario del ahorro o representante del mismo).